

# СОСТОЯНИЕ УРОДИНАМИКИ НИЖНИХ МОЧЕВЫХ ПУТЕЙ ПО ДАННЫМ УРОФЛОУМЕТРИИ В РАЗЛИЧНЫЕ СРОКИ НОРМАЛЬНО ПРОТЕКАЮЩЕЙ БЕРЕМЕННОСТИ

Т.А. Квятковская <sup>1</sup>, Е.А. Квятковский <sup>2</sup>

<sup>1</sup> ГУ «Днепропетровская медицинская академия МЗ Украины»,

<sup>2</sup> КУ «Днепропетровская ГКБ № 9 ДОС»

**Введение.** Перестройка гормонального фона женского организма и анатомические изменения женских половых органов во время беременности оказывают влияние на состояние мочевых путей женщины. Чувствительность к эстрогенам области основания мочевого пузыря и уретры связана с общностью их эмбрионального происхождения с женскими половыми органами. Исследования потока мочи по данным урофлоуметрии при нормально протекающей беременности представлены неоднозначными результатами. По одним данным максимальная скорость потока мочи перед родами ниже, время достижения максимального потока мочи короче, чем у небеременных женщин [4], средняя скорость потока мочи значительно ниже во II и III триместрах беременности по сравнению с контрольной группой, время мочеиспускания при беременности увеличено, а время достижения максимального потока мочи заметно увеличивается в III триместре [7]. По другим данным – максимальная и средняя скорость потока незначительно увеличивается во II и III триместрах беременности [8].

**Цель исследования:** выяснить состояние потока мочи при мочеиспускании у беременных женщин с нормально протекающей беременностью при обычном питьевом режиме по данным урофлоуметрии.

**Материалы и методы исследования.** Обследовано 30 беременных женщин с нормально протекающей беременностью средним возрастом  $26,1 \pm 0,9$  года (от 20 до 33 лет) со средним сроком беременности  $20,5 \pm 1,8$  недели (от 4 до 36 недель). Беременные женщины были разделены на 3 группы, соответствующие I, II и III триместрам беременности, по 10 женщин в каждой. В I триместре беременности средний возраст беременных женщин составил  $25,3 \pm 1,6$  года (от 20 до 29 лет), средний срок беременности –  $9,8 \pm 0,9$  недели (от 4 до 13 недель), во II триместре средний возраст –  $26,5 \pm 1,3$  года (от 21 до

33 лет), средний срок беременности –  $19,7 \pm 1,1$  недели (от 16 до 25 недель), в III триместре средний возраст –  $26,6 \pm 2,0$  года (от 21 до 33 лет), средний срок беременности –  $32,0 \pm 0,8$  недели (от 29 до 36 недель). Контрольную группу составили 10 небеременных женщин аналогичного возраста –  $25,4 \pm 1,1$  года (от 20 до 30 лет), представляющих физиологическую норму. Всем женщинам была проведена урофлоуметрия, предварительно было выполнено ультразвуковое сканирование почек, а также исследование мочевого пузыря до и после мочеиспускания с определением объема остаточной мочи. Все женщины были предупреждены о необходимости нормального питьевого режима перед исследованием. Уродинамические исследования были поведены с помощью урофлоуметра «Поток-К» (разработчик А.Е. Квятковский), позволяющего определять 9 уродинамических показателей, ультразвуковые исследования выполнены с помощью аппарата HONDAHS-2000. Результаты урофлоуметрии оценивали по следующим параметрам: объем выделенной мочи (в мл), средняя объемная скорость потока мочи  $Q_{av}$  (в норме 10–20 мл/с), максимальная объемная скорость потока мочи  $Q_{max}$  (в норме 15–30 мл/с), ускорение потока мочи  $UFA$  (около 5 мл/с<sup>2</sup>), UI урофлоуметрический индекс (в норме >1,1), время мочеиспускания  $T1$  (в норме <20 с), время мочеотделения  $T2$  (в норме совпадает со временем мочеиспускания), время достижения максимального потока мочи  $T_{max}$  (в норме 4–12 с), время ожидания начала мочеиспускания  $T_{wait}$  (в норме 1–5 с). По Ливерпульским номограммам определяли соответствие средней и максимальной объемной скорости потока мочи возрастной норме. Статистическую обработку данных проводили в программе Excel, для сравнения статистических данных использовали критерий Стьюдента.

**Результаты и их обсуждение.** По результатам ультразвукового исследования каких-либо

отклонений состояния мочевых путей у данной группы обследованных беременных женщин обнаружено не было. Средний объем остаточной мочи после мочеиспускания во время урофлоуметрии в I триместре беременности составил  $3,8 \pm 0,5$  мл, во II –  $6,8 \pm 2,3$  мл, в III триместре –  $8,1 \pm 2,0$  мл (норма до 20 мл). Результаты урофлоуметрии представлены в таблице 1.

У беременных женщин с нормально протекающей беременностью в I триместре наблюдалось некоторое уменьшение эффективного объема мочевого пузыря (объема выделенной мочи) и временных показателей мочеиспускания по сравнению с нормой небеременных женщин аналогичного возраста. Наиболее выраженным было уменьшение времени достижения максимальной скорости потока мочи – в среднем в 1,4 раза, однако из-за значительной флюктуации этого показателя в зависимости от объема выделенной мочи это уменьшение не было достоверным. Также отмечено увеличение ускорения потока мочи. Достоверным было уменьшение времени ожидания мочеиспускания. Таким образом, в I триместре нормально протекающей беременности наблюдается тенденция к более быстрому достижению максимального потока мочи с уменьшением времени ожидания начала мочеиспускания, то есть, к быстрому и стремительному мочеиспусканию, что наблюдается при повышении чувствительности и активности мочевого пузыря.

Во II триместре нормально протекающей беременности отмечалось восстановление эффективного объема мочевого пузыря и уменьшение

скоростных показателей потока мочи, в частности, достоверное уменьшение средней объемной скорости потока мочи по сравнению с контрольной группой женщин того же возраста, остальные показатели достоверно не отличались от этой группы. Тем не менее, все показатели находились в допустимых пределах общепринятой нормы, кроме ускорения потока мочи, которое было ниже нормы. Вместе с тем, происходило достоверное уменьшение урофлоуметрического индекса и ускорения потока мочи, а также увеличение временных показателей потока мочи по сравнению с I триместром беременности. Урофлоуметрический индекс был достоверно ниже и по сравнению с III триместром беременности. Следовательно, во II триместре беременности наблюдалось снижение активности потока мочи по сравнению с нормой небеременных женщин аналогичного возраста и беременными в I триместре беременности. Ускорение потока мочи и урофлоуметрический индекс оказались более значимыми показателями, чем максимальная объемная скорость потока мочи, на которую, как правило, традиционно ориентируются.

В III триместре у беременных женщин с нормально протекающей беременностью снова происходило некоторое уменьшение эффективного объема мочевого пузыря. Также, как во II триместре, наблюдалось снижение скоростных показателей потока мочи по сравнению с контрольной группой небеременных женщин, однако эти показатели по своим средним значениям были ближе к показателям группы неберемен-

Таблица 1

Результаты урофлоуметрии (УФМ) беременных женщин в различные сроки беременности и небеременных женщин

Показатели УФМ	I триместр, 20–29 лет ( $25,3 \pm 1,6$ ) N=10	II триместр, 21–33 года ( $26,5 \pm 1,3$ ) N=10	III триместр, 21–31 год ( $26,6 \pm 2,0$ ) N=10	I–III триместры, 20–33 года ( $26,1 \pm 0,9$ ) N=30	Норма, 20–30 лет ( $25,4 \pm 1,1$ ) N=10
V мочи(мл)	$171 \pm 15$	$222 \pm 25$	$189 \pm 15$	$194 \pm 11$	$221 \pm 28$
Qav (мл/с)	$16,91 \pm 1,40$	$14,09 \pm 0,77^{***}$	$15,88 \pm 1,49$	$15,62 \pm 0,74$	$17,64 \pm 1,39$
Qmax (мл/с)	$29,03 \pm 1,80$	$24,91 \pm 1,66$	$28,03 \pm 1,69$	$27,32 \pm 1,01$	$31,47 \pm 2,23$
UFA (мл/с <sup>2</sup> )	$6,04 \pm 0,75$	$4,04 \pm 0,71^*$	$5,88 \pm 0,77$	$5,12 \pm 0,49$	$5,49 \pm 0,82$
UI	$1,89 \pm 0,11$	$1,49 \pm 0,06^*$	$1,83 \pm 0,12^{**}$	$1,72 \pm 0,06$	$1,87 \pm 0,13$
T <sub>1</sub> (с)	$10,27 \pm 0,63$	$15,40 \pm 1,15^*$	$11,99 \pm 1,23$	$12,55 \pm 0,70$	$12,33 \pm 1,52$
Tmax (с)	$4,81 \pm 0,51$	$7,14 \pm 0,73^*$	$6,22 \pm 1,18$	$6,06 \pm 0,51$	$6,74 \pm 1,00$
Twait (с)	$1,63 \pm 0,67^{***}$	$4,47 \pm 1,00^*$	$8,44 \pm 3,81$	$4,82 \pm 1,31$	$5,04 \pm 1,63$

Примечание 1: \* – достоверность различий между I и II триместрами беременности,  
\*\* – между II и III триместрами беременности,  
\*\*\* – между беременными и небеременными женщинами при  $p < 0,05$ ;

Примечание 2: достоверных различий между I и III триместрами не выявлено.

ных женщин, чем во II триместре беременности. Таким образом, в III триместре нормально протекающей беременности показатели урофлоуметрии находились в пределах колебаний общепринятой нормы, однако имело место уменьшение активности потока мочи и увеличение времени ожидания мочеиспускания по сравнению с контрольной группой небеременных женщин того же возраста.

Сравнение общей группы беременных женщин с нормально протекающей беременностью вне зависимости от сроков беременности с контрольной группой небеременных женщин достоверных отличий показателей урофлоуметрии не выявили, хотя в целом скоростные показатели потока мочи, урофлоуметрический индекс и время достижения максимального потока мочи были несколько ниже.

Резюмируя полученные данные урофлоуметрии, в I триместре нормально протекающей беременности наблюдается склонность к гиперактивности мочевого пузыря. Таким образом, в I триместре закладываются предпосылки к недержанию мочи, что по известным данным достаточно часто наблюдается во время беременности: в различные сроки гестации стрессовое недержание мочи встречается в 30–85%, ургентное – в 4–13% [1]. Это обстоятельство объясняется тем, что в первый период беременности начинает вырабатываться хорионический гонадотропин, увеличивается количество эстрогенов, под действием которых детрузор гипертрофируется, а также растущая в малом тазу матка оказывает давление на мочевой пузырь [1, 2]. Нарастание количества прогестерона с течением беременности приводит к снижению мышечного тонуса не только родовых, но и мочевых путей [6]. Во II триместре нормально протекающей беременности отмечено уменьшение активности потока мочи, что создает опасность ретенционных изменений в мочевых путях. В этот период давление на мочевой пузырь поднявшейся из малого таза маткой уменьшается, однако сформирова-

вшаяся на 12–16-й неделе гестации плацента начинает активно продуцировать женские половые гормоны, в том числе большие количества эстриола, который в значительной степени увеличивает кровоток в матке. Обнаружена довольно высокая специфичность связывания эстриола с эстрогенными рецепторами в эпителиальной, мышечной, соединительнотканной и сосудистой структурах уретры, слизистой и мышцах детрузора, мышцах тазового дна [1], что влечет за собой увеличение объема сфинктера уретры из-за увеличения кровотока, увеличение функциональной длины уретры, повышение давления в мочевом пузыре [5]. Снижение уровня релаксина может воздействовать на соединительную ткань, вызывая реконструкцию коллагена [6]. В частности, имеются данные о том, что изменения, происходящие в организме женщины во II триместре беременности, свидетельствуют о разобщении синтеза и деградации коллагена, тогда как III триместр характеризуется достижением баланса [3]. Изменения потока мочи при мочеиспускании, наблюдаемые во II триместре нормально протекающей беременности, в III триместре, имея аналогичный вектор, уменьшаются, что, видимо, объясняется адаптационными процессами в системе мать–плацента–плод.

#### Выводы

1. В I триместре нормально протекающей беременности достоверно увеличивается ускорение потока мочи и уменьшается время ожидания мочеиспускания, что указывает на повышение чувствительности и активности мочевого пузыря, со II триместра беременности отмечается уменьшение активности потока мочи за счет уменьшения скорости потока мочи и увеличения времени мочеиспускания, что создает опасность ретенционных изменений в мочевых путях.

2. Изменения мочеиспускания в различные периоды нормально протекающей беременности являются предиктором развития урологических заболеваний, их необходимо учитывать при проведении урофлоуметрии по поводу осложнений беременности.

#### Список литературы

1. Аполихина Л.А. Недержание мочи во время беременности и в послеродовом периоде / И.А. Аполихина, Л.А. Ковалева, В.Е. Балан и др. // *Фарматека*. – 2012. – № 12. – С. 8–12.
2. Кулаков В.И. Акушерско-гинекологические факторы риска недержания мочи у женщин / В.И. Кулаков, И.А. Аполихина, А.Д. Деев // *Акушерство и гинекология*. – 2005. – № 3. – С. 32–36.
3. Шестопалов А.В. Показатели метаболизма коллагена I типа в крови женщин при различных вариантах течения беременности / А.В. Шестопалов, А.С. Шульга, А.А. Александрова и др. // *Фундаментальные исследования*. – 2012. – № 2, Ч. 2. – С. 389–392.
4. Choi Y.S. The Influence of Labor and Cesarean Section in Uroflowmetry / Y.S. Choi, S.G. Whang, C.K. Huh et al. // *Korean J. Obstet. Gynecol.* – 2003. – V. 46, N 9. – P. 1674–1679.

5. FitzGerald M. *Anatomic and functional changes of the lower urinary tract during pregnancy* / M. FitzGerald, S. Graziano // *Urol.Clin. North Am.* – 2007. – V. 34. – P. 7–12.
6. Sangsawang B. *Risk factors for the development of stress urinary incontinence during pregnancy in primigravidae: a review of the literature* / B. Sangsawang // *Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol.* – 2014. – V. 178. – P. 27–34.
7. Stricker D. *Uroflowmetry and ultrasound residual urine determination in pregnancy and postpartum* / D. Stricker, C. Karl, A. Funk et al. // *Z. Geburtshilfe Perinatol.* – 1993. – V. 197, N 3. – P. 123–128.
8. Wanichsetakul P. *Effect of pregnancy on urinary functions in Thai nulliparous pregnant women* / P. Wanichsetakul, O. Lekskulchai // *J. Med. Assoc. Thai.* – 2014. – V. 97, Suppl. 8. – P. 164–170.

## Реферат

СТАН УРОДИНАМІКИ НИЖНІХ СЕЧОВИХ ШЛЯХІВ ЗА ДАНИМИ УРОФЛОУМЕТРІЇ У РІЗНІ ТЕРМІНИ НОРМАЛЬНОГО ПЕРЕБІГУ ВАГІТНОСТІ

Т.О. Квятковська, Є.А. Квятковський

Досліджено 30 жінок з нормальним перебігом вагітності середнім віком 25 років та 10 невагітних жінок того ж віку. Дослідження проводили з застосуванням урофлоуметра «Поток-К». Усім жінкам проведено урофлоуметрію за дев'ятьма параметрами з використанням Ліверпульських номограм. З'ясовано, що у I триместрі вагітності збільшується прискорення потоку сечі і зменшується час очікування сечовипускання в порівнянні з невагітними жінками аналогічного віку, що вказує на підвищення чутливості і активності сечового міхура. З II триместру вагітності відзначається зменшення активності потоку сечі за рахунок зменшення швидкості потоку сечі і збільшення часу сечовипускання, що створює небезпеку ретенційних змін у сечових шляхах. Зміни сечовипускання в різні періоди нормальної вагітності є предиктором розвитку урологічних захворювань, їх необхідно враховувати при проведенні урофлоуметрії з приводу ускладнень вагітності.

**Ключові слова:** вагітність, уродинаміка нижніх сечових шляхів, урофлоуметрія.

## Адреса для листування

Т.О. Квятковська  
E-mail: tatiana.kvyatkovskaya@gmail.com

## Summary

THE STATE OF THE URODYNAMICS OF LOWER URINARY TRACT ACCORDING TO UROFLOWMETRY AT DIFFERENT PERIODS OF THE NORMAL PREGNANCY

T.A. Kvyatkovskaya, Ye.A. Kvyatkovsky

Thirty women of average age 25 years with normal pregnancy and 10 non-pregnant women of the same age werestudied. The studies were conducted using Uroflowmeter “Поток-К”. All patients underwent uroflowmetry by nine parameters using Liverpool nomograms. In the I trimester of pregnancy increases the urine flow acceleration and reduced the waiting time urination were found compared to non-pregnant women of similar age, indicating an increase in sensitivity and overactive bladder. Since the II trimester of pregnancy marked decrease in activity of the urine flow by reducing the urinary flow velocity and increase the time of urination, which creates the danger of urine retention in the urinary tract. Changes micturition in different periods of normal pregnancy is predictive of urological diseases, they must be considered during uroflowmetry of pregnancy complications.

**Keywords:** pregnancy, lower urinary tract urodynamics, uroflowmetry.